

Pertumbuhan dan produksi selada merah (*Lettuce lolorosa*) akibat kombinasi pupuk kotoran kambing dan FeSO_4

(Growth and production of red lettuce affected by application of goat manure and FeSO_4)

W. Yolanda, D. Fatchullah, E. D. Purbajanti, dan Sumarsono

*Agricultural Department, Faculty of Animal and Agricultural Sciences, Diponegoro University
Tembalang Campus, Semarang 50275 – Indonesia
Corresponding E-mail: widyayolanda@gmail.com*

ABSTRACT

The purpose of this research was figured out of goat manure and FeSO_4 by added concentrations of FeSO_4 to growth and production of red lettuce. It was done by using by 2x3 completely randomized design with 5 times. The first factor was goat manure (no goat manure and goat manure) and the second factor were various concentrations of FeSO_4 (0 ppm, 2.0 ppm dan 2.5 ppm).. Parameters observed were plant height, fresh weight, chlorophyll, and betacarotene. The result showed that the treatment of goat manure gave more significant effect ($p < 0,05$) compared with no goat manure at plant height, fresh weight, and betacarotene but insignificant at chlorophyll. The treatments of FeSO_4 (2 and 2.5 ppm) insignificant at all of parameters.

Keywords : lettuce, goat manure, FeSO_4

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh penggunaan pupuk kotoran kambing dengan penambahan dosis FeSO_4 terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah. Penelitian disusun dengan percobaan faktorial 2x3 rancangan acak lengkap 5 ulangan. Faktor pertama adalah pupuk kotoran kambing (kontrol dan pupuk kotoran kambing) dan faktor kedua adalah konsentrasi FeSO_4 (0 ppm, 2.0 ppm dan 2.5 ppm). Parameter yang diamati yaitu, tinggi tanaman, berat segar, klorofil, dan betakaroten. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk kandang memberikan hasil yang nyata ($p < 0,05$) lebih tinggi dibanding tanpa pupuk kandang terhadap tinggi tanaman, berat segar, dan betakaroten, tetapi tidak nyata pada klorofil. Pada perlakuan FeSO_4 2 dan 2.5 ppm tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap semua parameter.

Kata kunci : Selada, pupuk kotoran kambing, FeSO_4

PENDAHULUAN

Indonesia termasuk negara dengan jumlah dan pertumbuhan penduduk yang cukup tinggi. Permintaan terhadap komoditas selada meningkat antara lain berasal dari swalayan, restoran besar (*Fast Food* Eropa dan Cina), hotel-hotel berbintang di kota-kota besar serta konsumen orang-orang luar negeri yang menetap di Indonesia (Siswadi dan Yuwono, 2015). Selada merah yang dikonsumsi masyarakat adalah hasil vegetatif berupa daun yang masih dalam keadaan

segar. Tanaman selada merah dikonsumsi segar oleh karena itu untuk diperhatikan warna, tekstur, dan tingkat kerenyahan sehingga produksi dan kualitas daun selada merah memenuhi kebutuhan secara terus-menerus (Warganegara *et al.*, 2015).

Pemupukan adalah upaya yang dilakukan untuk meningkatkan produksi dan kualitas tanaman sayuran. Pemupukan dilakukan dalam rangka untuk memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman, sehingga dapat memberikan hasil yang tinggi (Manullang, 2014). Jenis pupuk yang didorong untuk petani untuk meningkatkan

produksi dan kualitas pada tanaman sayur adalah pupuk organik. Pupuk organik menyediakan hampir semua unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Makaruku, 2015). Penggunaan pupuk organik diharapkan mampu menjadi solusi dalam mengurangi dampak negatif pemakaian pupuk anorganik yang berlebihan. Pupuk organik dapat berbentuk padat maupun cair, salah satu pupuk organik padat yang dapat digunakan adalah kotoran kambing (Pardosi *et al.*, 2014).

Kotoran kambing memiliki keunggulan dalam hal kandungan hara. Kotoran kambing mengandung N 1,26%, P 16,36 mg/kg, K 2,29 mg/kg (Rahayu *et al.*, 2015). Pupuk kandang kambing juga memiliki kadar N sebesar 0,7% dan C/N sebesar 20-25 sehingga diharapkan dapat mengurangi penggunaan pupuk urea (Putra *et al.*, 2015).

Penggunaan pupuk untuk meningkatkan produksi dan kualitas sayuran tidak hanya cukup dengan memberikan unsur hara makro yang dapat berasal dari pupuk kandang (seperti kotoran kambing), tapi juga unsur hara mikro seperti unsur mikro Fe. Unsur mikro besi atau dikenal dengan unsur Fe merupakan unsur hara yang sangat penting bagi tanaman untuk membantu sintesis klorofil, memegang peranan penting dalam transfer energi, bagian dari beberapa enzim dan protein serta berfungsi dalam respirasi dan metabolisme tanaman dalam fiksasi nitrogen (Sakya dan Rahayu, 2010). Unsur Fe berfungsi mengaktifkan beberapa enzim dan merupakan komponen penyusun protein yang dapat memacu pertumbuhan tinggi, panjang dan lebar daun tanaman yang berbeda-beda (Hawkins, *et al.*, 2011). Pemupukan Fe dilakukan dengan mengaplikasikan pupuk mikro yang mengandung Fe-EDDHA/Fe-EDTA. Akumulasi mikro nutrisi besarnya dikendalikan oleh beberapa proses diantaranya penyerapan mikro nutrisi oleh sel-sel akar, pergerakan mikro nutrisi dari akar ke pucuk dan kemampuan jaringan daun untuk mengisikan elemen nutrisi tersebut ke pembuluh floem (Handayani *et al.*, 2007).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh penggunaan pupuk kotoran kambing pada konsentrasi yang berbeda dengan penambahan FeSO_4 terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan September hingga November 2016 di Kebun Percobaan Balai Penelitian Sayuran (BALITSA) Lembang, Provinsi Jawa Barat.

Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian yaitu, benih selada, tanah, pupuk kotoran kambing, pestisida, FeSO_4 , Pupuk N = 125 kg/ha, SP-36 = 311 kg/ha dan KCl = 112 kg/ha. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain polibag berukuran 10 kg, alat tulis, timbangan analitik, pH meter, sekop, spektrofotometer, *Portable Leaf Area Meter*.

Metode Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah percobaan faktorial 2×3 dengan rancangan acak lengkap 5 ulangan. Faktor pertama adalah pupuk kotoran kambing yang terdiri dari dua taraf yaitu: T_0 = tanpa pupuk dan T_1 = pupuk kotoran kambing. Faktor kedua adalah dosis FeSO_4 yang terdiri dari tiga taraf yaitu: N_0 = 0 ppm FeSO_4 ; N_1 = 2.0 ppm FeSO_4 dan N_2 = 2.5 ppm FeSO_4 .

Penelitian dilaksanakan melalui tahapan pengolahan tanah, penanaman, pemupukan, pemeliharaan, penyiraman dilakukan tiap sore hari. Penyiangkan dilakukan apabila terdapat gulma yang tumbuh di sekitar tanaman. Penyiangkan dilakukan dengan cara mencabuti gulma yang ada. Apabila tanaman terkena serangan hama dan penyakit maka disemprot menggunakan pestisida dan fungisida. Panen dilakukan pada 55 HST (Hari Setelah Tanam).

Tahapan pengambilan data, dilakukan pada tiap seminggu sekali pada variabel pengamatan meliputi, tinggi tanaman, berat segar, kadar klorofil dan betakaroten tanaman.

Data yang diperoleh diolah dengan menggunakan prosedur analisis ragam taraf 5%. Jika terdapat pengaruh perlakuan dilanjutkan dengan uji wilayah ganda *Duncan* untuk mengetahui perbedaan nilai rata-rata antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian perlakuan pupuk kotoran kambing menunjukkan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap tinggi tanaman selada merah. Pemberian FeSO_4 dan kombinasi FeSO_4 tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi selada merah (Tabel 1).

tanaman adalah akibat dari penyerapan Fe yang berlebih. Berdasarkan hasil penelitian Noor *et al.* (2012) semakin tinggi konsentrasi Fe dalam larutan hara maka semakin tinggi skor gejala toksisitas Fe pada tanaman padi. Dampak toksitasnya berupa berkurangnya tinggi tanaman, anakan, dan klorofil tanaman.

Tabel 1. Tinggi tanaman selada merah pada pemberian perlakuan pupuk kotoran dan dosis FeSO_4

Pupuk kotoran	Dosis FeSO_4			Rerata
	N_0 (0 ppm)	N_1 (2 ppm)	N_2 (2,5 ppm)	
	----- cm-----			
T_0 (Tanpa pupuk kotoran)	7,89	8,83	8,30	8,34 ^b
T_1 (Pupuk kotoran kambing)	9,59	9,54	9,16	9,43 ^a
Rerata	8,74	9,18	8,73	

Superskrip yang berbeda pada kolom rerata menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5 % ($P < 0,05$).

Pada Tabel 1 dapat dilihat pemberian pupuk kotoran nyata pada tinggi tanaman selada merah dibandingkan tanpa pupuk kotoran kambing. Hal ini dikarenakan kandungan hara pada pupuk kotoran yang lebih lengkap dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk kotoran sehingga merangsang sintesis dan pembelahan sel yang akan merangsang tinggi tanaman. Duaja *et al.* (2012) menyatakan pupuk organik menyediakan hampir semua unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian. Novriani (2014) menyebutkan bahwa perlakuan jenis pupuk organik cair 20 ml/liter air terhadap tanaman selada menunjukkan pengaruh terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman selada. Pada (Tabel 1) dapat dilihat pemberian dosis FeSO_4 tidak nyata pada parameter tinggi tanaman. Hal ini diduga karena rata-rata tanah andosol di Indonesia memiliki kandungan besi yang cukup tinggi sehingga dampak dari pengaplikasian FeSO_4 menimbulkan keracunan besi sehingga berakibat terganggunya proses metabolisme dalam tanaman. Syafruddin (2011) menyatakan bahwa keracunan besi pada

Berat Segar

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kotoran kambing menunjukkan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap berat segar tanaman selada merah. Pemberian FeSO_4 dan kombinasi FeSO_4 tidak berpengaruh nyata terhadap berat segar selada merah (Tabel 2).

Pada Tabel 2 dapat dilihat pemberian pupuk kotoran kambing menunjukkan pengaruh nyata pada berat segar tanaman dibandingkan tanpa pupuk kotoran kambing. Berat segar selada merah dipengaruhi oleh jumlah daun, tinggi tanaman, lebar tajuk, luas daun, dan akar tanaman. Pertumbuhan selada merah yang baik maka dapat menghasilkan berat segar tanaman yang besar juga. Parman (2007) menyatakan peningkatan berat basah tanaman dapat terjadi karena tanaman dengan jumlah luas daun yang tinggi dapat membentuk dan menyimpan zat hara lebih banyak, sehingga dapat menumbuhkan tunas baru lebih kuat dengan daya tumbuh yang lebih lama. Perlakuan pupuk kotoran kambing nyata pada berat. Pemberian pupuk kotoran kambing menunjukkan pengaruh nyata pada berat segar selada merah yang dihasilkan. Hal ini diduga

Tabel 2. Berat segar tanaman selada merah pada pemberian perlakuan pupuk kotoran dan dosis FeSO_4

Pupuk kotoran	Dosis FeSO_4			Rerata
	N_0 (0 ppm)	N_1 (2 ppm)	N_2 (2,5 ppm)	
T_0 (Tanpa pupuk kotoran)	18,65	28,83	19,32	22,26 ^b
T_1 (Pupuk kotoran kambing)	32,26	28,19	33,63	31,36 ^a
Rerata	25,45	28,51	26,47	

Superskrip yang berbeda pada kolom rerata menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5 % ($P < 0,05$).

karena unsur hara yang dikandung pupuk kotoran kambing membantu proses pembelahan dan perbanyakan sel terutama pada bagian ujung tanaman atau jaringan meristem. Menurut Sudarmi (2013) unsur nitrogen membantu pertumbuhan tanaman dan peningkatan produksi biji. Unsur fosfor berfungsi sebagai pembentuk inti sel, pembelahan dan perbanyakan sel, dan pembentukan lemak dan albumin. Unsur K berfungsi dalam pembentukan lapisan kutikula yang sangat penting untuk pertahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit dan pemasakan buah. Pada (Tabel 2) dapat dilihat pemberian dosis FeSO_4 tidak nyata pada berat segar tanaman selada merah. Hal ini diduga karena tanah yang dipakai selama penelitian merupakan tanah andosol, dimana tanah tersebut memiliki kandungan logam yang tinggi salah satunya yaitu besi. Oleh karena itu, pemberian FeSO_4 pada tanaman berdampak keracunan pada tanaman itu sendiri sehingga penyerapan unsur hara dalam tanah terhambat. Noor dan Khairuddin (2013) menyebutkan jumlah besi fero yang tinggi di dalam larutan tanah juga dapat mengakibatkan

terjadinya ketidakseimbangan hara mineral yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Wasiaturrohman (2008) berpendapat bahwa konsentrasi Fe yang tinggi dapat memperlambat laju pertumbuhan tanaman.

Klorofil

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian perlakuan pupuk kotoran kambing, dosis FeSO_4 dan kombinasi FeSO_4 tidak menunjukkan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar klorofil tanaman selada merah (Tabel 3).

Pada Tabel 3 dapat dilihat pemberian pupuk kotoran tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap kadar klorofil tanaman selada merah. Hal ini diduga karena kandungan unsur hara N pada kotoran kambing cukup kecil yaitu 1,26% sehingga kurang mencukupi kebutuhan pembentukan klorofil. Fahmi *et al.* (2010) mengemukakan bahwa unsur nitrogen akan meningkatkan warna hijau daun, mendorong pertumbuhan batang dan daun. peningkatan kandungan nitrogen tanaman dapat berpengaruh terhadap fotosintesis baik lewat kandungan

Tabel 3. Kadar klorofil tanaman selada merah pada pemberian perlakuan pupuk kotoran dan dosis FeSO_4

Pupuk kotoran	Dosis FeSO_4			Rerata
	N_0 (0 ppm)	N_1 (2 ppm)	N_2 (2,5 ppm)	
T_0 (Tanpa pupuk kotoran)	21,05	21,44	20,46	20,98
T_1 (Pupuk kotoran kambing)	24,90	20,43	22,36	22,56
Rerata	22,97	20,93	21,41	

klorofil maupun enzim fotosintetik, sehingga meningkatkan fotosintat (bobot segar, bobot kering, dan bobot buah) yang terbentuk. Diperkuat oleh Budiman (2013) jumlah nitrogen yang tersedia menentukan besarnya jumlah klorofil terbentuk, asalkan persyaratan lainnya untuk pembentukan klorofil, seperti cahaya, pasokan zat besi dan magnesium yang hadir dalam jumlah yang cukup. Pada (Tabel 3) dapat dilihat pemberian dosis FeSO_4 tidak nyata pada klorofil selada merah. Hal ini diduga karena pH tanah Andosol dikategorikan masam yang berkisaran 4,5- 5,5. Kendala utama bagi pertumbuhan tanaman pada tanah masam salah satunya tingginya kadar Fe. Kusumaningtyas, *et al.* (2015) menyebutkan bahwa tanah masam memiliki kriteria pH 4,5-5,5. Tanah masam pada umumnya memiliki kadar aluminium dan besi yang tinggi. pH masam yang telah diketahui pada tanah tersebut berdampak pada perubahan warna kecoklatan pada daun sehingga menghambat pembentukan klorofil. Noor *et al.* (2012) menyatakan bahwa ciri-ciri umumnya tanaman kelebihan besi berupa seluruh daun berwarna kuning kemerahan hingga coklat. Menurut Noor dan Khairuddin (2013) keracunan besi pada tanaman dapat mengakibatkan menurunnya kandungan gula larut total dan kandungan klorofil.

Kadar betakaroten

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian perlakuan pupuk kotoran kambing menunjukkan pengaruh nyata terhadap kadar betakaroten tanaman selada merah. Pemberian FeSO_4 dan kombinasi FeSO_4 tidak berpengaruh nyata terhadap kadar betakaroten selada merah (Tabel 4).

Pada Tabel 4 dapat dilihat pemberian kotoran kambing berpengaruh nyata terhadap betakaroten tanaman selada merah. Hal ini diduga karena pupuk kotoran kambing mengandung senyawa-senyawa kimia berupa hara yang berdampak pada pertumbuhan dan produksi selada merah. Betakaroten bertindak sebagai bahan kimia pendukung dalam proses fotosintesis. Octaviani *et al.* (2014) menjelaskan bahwa betakaroten berperan dalam proses pembentukan makanan yang disebut fotosintesis. Pada (Tabel 4) dapat dilihat pemberian dosis FeSO_4 tidak nyata pada betakaroten. Hal ini diduga tanaman keracunan setelah pengaplikasian FeSO_4 pada tanaman sehingga menimbulkan perubahan warna daun menjadi merah agak kecoklatan. Wasiaturrohman (2008) mengemukakan bahwa tanaman yang mengalami keracunan Fe menunjukkan gejala seperti, daun berwarna coklat kemerah-merahan, menguning atau orange. Kelebihan Fe yang diterima pun menghasilkan kadar betakaroten yang rendah. Hal ini diduga karena betakaroten memiliki sifat yang mudah teroksidasi oleh besi. Bardiaty *et al.* (2015) menyatakan bahwa sifat betakaroten yang sensitif mudah teroksidasi oleh cahaya, panas, logam, enzim dan peroksida.

KESIMPULAN

Berdasarkan kesimpulan penelitian yang telah dilaksanakan adalah pemberian pupuk kotoran kambing meningkatkan parameter tinggi tanaman, berat segar, dan betakaroten. Namun, pemberian dosis FeSO_4 tidak mempengaruhi terhadap semua parameter.

Tabel 4. Kadar betakaroten tanaman selada merah pada pemberian perlakuan pupuk kotoran dan dosis FeSO_4

Pupuk kotoran	Dosis FeSO_4			Rerata
	N ₀ (0 ppm)	N ₁ (2 ppm)	N ₂ (2,5 ppm)	
T ₀ (Tanpa pupuk kotoran)	4,20	4,10	4,16	4,15 ^b
T ₁ (Pupuk kotoran kambing)	5,13	4,04	4,65	4,60 ^a
Rerata	4,66	4,07	4,40	

Superskrip yang berbeda pada kolom rerata menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5 % ($P < 0,05$).

DAFTAR PUSTAKA

- Bardiati, E., A. C. Adi., dan S. R. Nadhiroh. 2015. Daya Terima dan Kadar Betakaroten Donat Substitusi Labu Kuning. *Jurnal Media Gizi Indonesia*. 10(2) :151-156.
- Budiman. 2013. Pengaruh Pemupukan Nitrogen dan Stres Air Terhadap Bukaak Stomata, Kandungan Klorofil dan Akumulasi Prolin Tanaman Rumput Gajah (*Penunisetum purpureum* Schum). *Jurnal Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan*. 2(3) : 160-166.
- Duaja, M.D., Gusniwati, Z.F. Gani dan H. Salim. 2012. Pengaruh Jenis Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Agroteknologi*. 1(3): 154-160.
- Fahmi, A., Syamsudin, S. N. H. Utami, B. Radjagukguk. 2010. Pengaruh Interaksi Hara Nitrogen dan Fosfor terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Padatanahregosol dan Latosol. *Jurnal Berita Biologi*. 10(3) : 297-304.
- Handayani, T., A. Febriyanti dan I. Pratiwi. 2007. Kajian Peningkatan Kandungan Zat Besi (Fe), Seng (Zn) dan Betakaroten pada Tanaman Singkong (*Manihot esculenta* Crantzsin) melalui Teknologi Biofertilisasi. *Karya Tulis Ilmiah*. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hawkins, B.J. 2011. Seedling Mineral Nutrition, the Root of the Matter. *USDA Forest Service Proceedings RMRS*. 65: 87-97.
- Kusumaningtyas, A. S., P. Cahyono, Sudarto, R. Suntari. 2015. Pengaruh Tinggi Muka Air Tanah terhadap pH, Eh, Fe, Al^{dd}, Mn dan P Terlarut pada Tanaman Nanas Klong P3 di Ultisol. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 2(1) : 103-109.
- Makaruku, M.H. 2015. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) terhadap Pemberian Pupuk Organik. *Jurnal Agroforestri*. 10(3): 241-246.
- Manullang, G.S., A. Rahmi dan P. Astuti. 2014. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Varietas Tosakan. *Jurnal Agrifor*. 13 (1) : 33-40.
- Noor, A. dan Khairuddin. 2013. Keracunan Besi pada Padi: Aspek Ekologi dan Fisiologi-Agronomi. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian*.
- Noor, A. I. Lubis., M. Ghulamahdi., dan M. A. Chozin. 2012. Pengaruh Konsentrasi Besi dalam Larutan Hara terhadap Gejala Keracunan Besi dan Pertumbuhan Tanaman Padi. *Jurnal Agron Indonesia*. 40(2) : 91-98.
- Novriani. 2014. Respon Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L) terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Asal Sampah Organik Pasar. *Jurnal Agroekoteknologi*. 9(2) : 57-61.
- Oktaviani, T., A. Guntarti dan H. Susanti. 2014. Penetapan Kadar Betakaroten pada Beberapa Jenis Cabai (*Genus Capsicum*) dengan Metode Spektrofotometri Tampak. *Jurnal Pharmacia*. 4(2): 101-109.
- Pardosi, A.H., Irianto dan Mukhisin. 2014. Respon Tanaman Sawi terhadap Pupuk Organik Cair Limbah Sayuran pada Lahan Kering Ultisol. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*.
- Parman, S. 2007. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang (*Solanum tuberosum* L.). *Jurnal Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 15(2) : 21-31.
- Putra, A.D., M.M.B. Damamik dan H. Hanum. 2015. Aplikasi Pupuk Urea dan Pupuk Kandang Kambing untuk Meningkatkan N-total pada Tanah Inceptisol Kwala Bekala dan Kaitannya terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 3 (1) : 128- 135.

- Sakya, A.T dan T. Rahayu. 2010 Pengaruh Pemberian Unsur Mikro Besi (Fe) terhadap Kualitas Anthurium. *Jurnal Agrosains*. 12 (1): 29-33.
- Siswadi dan T. Yuwono. 2015. Pengaruh Macam Media terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada (*Lactuca sativa* L) Hidroponik. *Jurnal Agronomika*. 9 (3): 257-264.
- Sudarmi.2013. Pentingnya Unsur Hara Mikro Bagi Pertumbuhan Tanaman. *Jurnal Widyatama*. 22(2) : 178-183.
- Syafruddin. 2011. Keracunan Besi pada Tanaman Padi dan Upaya Pengelolaannya pada Lahan Sawah. *Jurnal Agribisnis dan Pengembangan Wilayah*. 3(1) : 35-45.
- Wardhana, I., H. Hasbi dan I. Wijaya. 2016. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) pada Pemberian Dosis Pupuk Kandang Kambing dan Interval Waktu Aplikasi Pupuk Organik Cair Bionik. *Agritrop Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*. 1(1): 165-185.
- Warganegara, G.R., Y.C. Ginting dan Kushendarto. 2015. Pengaruh Konsentrasi Nitrogen dan *Plant Catalyst* terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L) secara Hidroponik. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 15 (2): 100-106.
- Wasiaturohmah. 2008. Respon Plasma Nutfah Kedelai (*Glycine max* L. Meriil) terhadap Keracunan Fe. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Malang. Malang.